

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

G 1 1 B 5/31

G 1 1 B 5/31

D 5 D 0 3 3

C 5 D 0 3 4

K

5/39

5/39

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-6151

(22) 出願日 平成11年1月13日 (1999.1.13)

(71) 出願人 392034355

リードライト・エスエムアイ株式会社

大阪府三島郡島本町江川2丁目15番17号

(72) 発明者 的野 直人

大阪府三島郡島本町江川2丁目15番17号

リードライト・エスエムアイ株式会社内

(74) 代理人 100098062

弁理士 梅田 明彦

Fターム(参考) 5D033 BA08 BA13 BB43 DA03 DA04

DA08

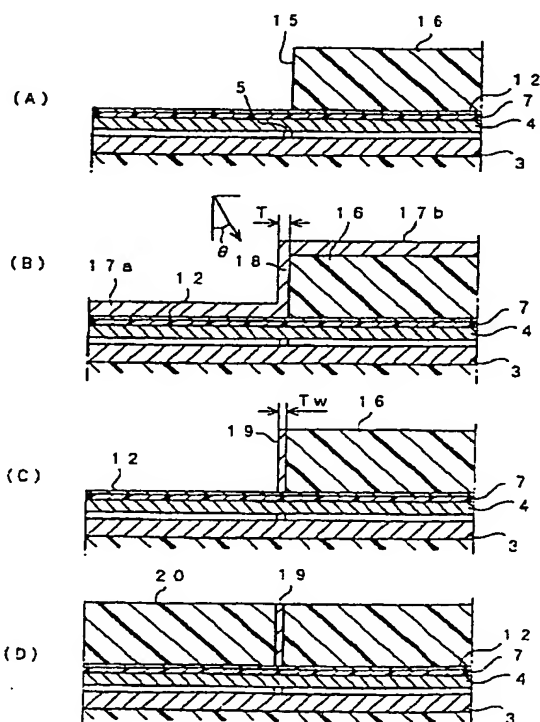
5D034 BA02 BB08 BB12 DA07

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 インダクティブヘッドを備える薄膜磁気ヘッドの製造において、トラック幅の微細化に対応して上部磁性膜先端の上ボールを高い寸法精度で形成し、より一層の狭トラック化による高記録密度化を実現する。

【解決手段】 下部磁性膜3、磁気ギャップ膜7、導体コイル11及び有機絶縁層8、9を積層し、かつめっき用下地膜12を被着した基板1の上にフォトリソグロフ技術によりパターンニングして、上ボールのトラック幅方向の一方の端部を画定する垂直壁15を有するレジストフレーム16を形成する。磁性材料をスパッタリングすることにより、レジストフレームの垂直壁に被膜18を略一定の膜厚に形成する。イオンミリングにより余分な平面部分の被膜17a、bを除去し、かつ被膜18を所定のトラック幅に調整した後、導体コイル及び絶縁層の上に上部磁性膜のヨーク部分を電気めっきにより、上ボール部分20と一体に形成する。



部磁性膜のヨーク部分を、上ポール部分と一体に形成する過程からなることを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法が提供される。

【0008】本発明によれば、従来のフォトリソグラフィ技術によっても、レジストフレームの垂直壁を比較的に正確に形成できるので、トラック幅方向に上ポールの一方の端部を高精度に画定することができ、めっき下地膜を設けて電気めっきするのではなく、磁性材料を垂直壁に直接成膜することにより、その膜厚を所望の値にかつ素子高さ方向に一定に制御して、上ポールの幅即ちトラック幅を高精度に画定することができる。

【0009】レジストフレームの垂直壁に成膜した前記磁気材料を、その膜厚が所望のトラック幅と一致するように加工する過程を更に含むと、上ポールの幅より高精度に画定できるので、好都合である。このような加工は、例えばイオンミリング、その他のドライエッチングにより行なわれる。

【0010】或る実施例では、前記磁性材料をスパッタリングにより成膜することができ、その場合、磁性材料がレジストフレームの垂直壁に回り込んで、該垂直壁に薄膜を成長させながら、同時にその膜厚を高精度に制御できるので、好都合である。

【0011】また或る実施例では、上ポールに比して高度な寸法精度を要しない上部磁性膜のヨーク部分を、従来と同様に電気めっきにより形成することができる。

【0012】別の実施例では、基板の上に下シールドと、磁気抵抗素子と、下部磁性膜を形成する上シールドとを積層する過程を更に含むことにより、基板上に読出し用のMRヘッドを形成し、かつその上シールドを下部磁性膜に兼用する書込み用のインダクティブヘッドを積層した複合型ヘッドを製造することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照しつつ、本発明による方法を適用して、MR/インダクティブ複合型薄膜磁気ヘッドを製造する工程について詳細に説明する。図1に示すように、 $Al_2O_3-TiC$ 系のセラミック材料からなる基板1表面には、従来の製造プロセスを用いて、アルミナ又は $SiO_2$ などの絶縁下地膜2を被着し、その上にパーマロイ系合金、コバルト系合金、鉄系センダスト合金などの軟磁性材料をめっき又はスパッタ蒸着してなる下シールド3及び上シールド4と、それらの間に挟まれたMR素子5とを有する読出し用のMRヘッド6が形成されている。MR素子5は、アルミナなど絶縁膜からなる上下ギャップ層の間に設けられたNiFeなどからなる磁気抵抗薄膜、再生信号の歪み低減のためのバイアス膜、磁区安定膜などで構成される。

【0014】書込み用のインダクティブヘッドの下部磁性膜を兼ねる上シールド4上には、磁気変換ギャップを形成するためのアルミナからなる磁気ギャップ膜7と、ノボラック系樹脂からなる有機絶縁層8、9と、バック

ギャップ10を中心とした渦巻状のCuからなる書込み用の導体コイル11とが積層されている。更にその上には、後述するインダクティブヘッドの上部磁性膜のヨーク部分を電気めっきするためのめっき用下地膜12が、スパッタリング等により被着されている。

【0015】本発明によれば、先ず図2A、Bに示すように、図1の基板上にノボラック系樹脂のフォトレジスト13をスピンコートによって塗布する。この上にフォトマスク14を置いて露光し、現像しかつ水洗した後、熱処理することにより、図3Aに示すように、或る高さの垂直壁15を有するレジストフレーム16を形成する。垂直面15は、形成しようとする前記上部磁性膜の上ポール部分のトラック幅方向の一方の端部に整合させて配置する。

【0016】次に、前記上部磁性膜を形成するNiFe、Fe-N、CuZrなどの磁性材料をスパッタリングにより成膜する。前記磁性材料は、図3Bに示すように、基板及びレジストフレーム16上面に被膜17a、bを形成するだけでなく、垂直壁15に回り込んで該壁面に沿って垂直方向の被膜18を形成する。このスパッタリングは、被膜18の膜厚Tを所望の上ポールのトラック幅以上に、かつ前記垂直壁に沿って略一定となるように調整・制御する。通常、垂直方向の被膜18の膜厚は、平面方向の被膜17a、bの約半分である。

【0017】次に、イオンミリングなどにより、基板及びレジストフレーム上面の被膜17a、bを完全に除去すると共に、被膜18を前記垂直壁に略平行にかつ所望のトラック幅 $T_w$ に調整する。このとき、被膜17a、bと被膜18のミリングレートは、イオンを入射する角度 $\theta$ によって決定され、例えば、最初の入射角 $\theta$ を $0 \sim 30^\circ$ に設定し、次にこれを $45 \sim 75^\circ$ に変更してミリングを行う。これにより、所望のトラック幅を有する上部磁性膜の上ポール部分19が形成されると共に、従来の素子高さ方向におけるトラック幅のばらつきが大幅に改善される。本発明によれば、 $0.5\mu m$ 以下の微細なトラック幅を高精度に形成することができる。

【0018】次に、残存するレジストフレーム16を除去し、又はこれをそのまま残して新たにフォトレジストを塗布し、従来と同様のフォトリソグラフィ技術を用いて、図4に示すように前記ヨーク部分のためのレジストフレーム20を形成する。そして、このレジストフレームを用いて、上ポール部分と同じ磁性材料を電気めっきすることにより、上ポール部分19に連続する前記ヨーク部分を形成する。これにより、所望のトラック幅を有するインダクティブヘッドの上部磁性膜が形成される。最後に、レジストフレーム20及び余分な下地膜12などを除去し、その上から全体をアルミナの保護膜で被覆すると、MR/インダクティブ複合ヘッドが完成する。

【0019】以上、本発明の好適な実施例について添付図面を用いて詳細に説明したが、当業者に明らかなよう

に、本発明は上記実施例に限定されるものでなく、その技術的範囲内において様々な変形・変更を加えて実施することができる。例えば、レジストフレーム16の垂直壁15には、スパッタリング以外に蒸着法やイオンプレーティングなどの様々な公知方法を用いることができる。また、垂直方向の被膜18は、イオンミリング以外に、その材料などに対応して公知の適当なドライエッチングにより膜厚を調整することができる。

#### 【0020】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。本発明の磁気ヘッドの製造方法によれば、インダクティブヘッドの上部磁性膜の形成において、従来のフォトリソグラフィ技術を用いてレジストフレームの垂直壁を比較的正確に形成し、上ホールのトラック幅方向の一方の端部を高精度に確定し、かつ磁性材料を垂直壁に沿って直接成膜することによって、上ホールの膜厚即ちトラック幅の寸法精度が向上し、トラック幅の微細化及びそれによるより一層高記号密度化を実現することができる。

#### 【4面の簡単な説明】

【図1】 MRヘッド、インダクティブヘッドの磁気ギャップ膜、導体コイル、有機絶縁層及びめっき用金属下地膜を積層した基板を示す断面図である

【図2】 A図はA1の基板にフォトレジストを塗布して露光する状態を示す断面図、B図はそのB-B線における断面図である

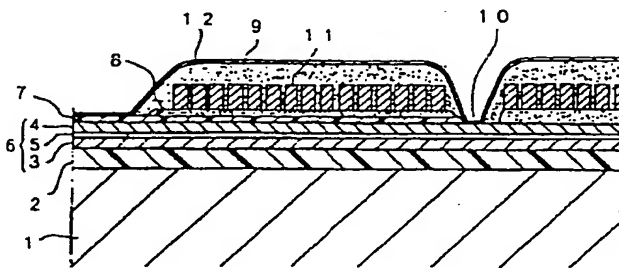
【図3】 A～D図は、図2の基板の上にインダクティブヘッドの上部磁性膜の上ボール部分を形成する過程を工程順に示す断面図である。

【図4】 上部磁性膜のヨーク部分を形成するためのレジストフレームを形成した基板の平面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 絶縁下地膜
- 3 下シールド
- 4 上シールド
- 5 MR素子
- 6 MRヘッド
- 7 磁気ギャップ膜
- 8、9 有機絶縁層
- 10 バックギャップ
- 11 導体コイル
- 12 下地膜
- 13 フォトレジスト
- 14 フォトマスク
- 15 垂直壁
- 16 レジストフレーム
- 17 a、b 被膜
- 18 被膜
- 19 上ボール部分
- 20 レジストフレーム

【図1】



【図4】

